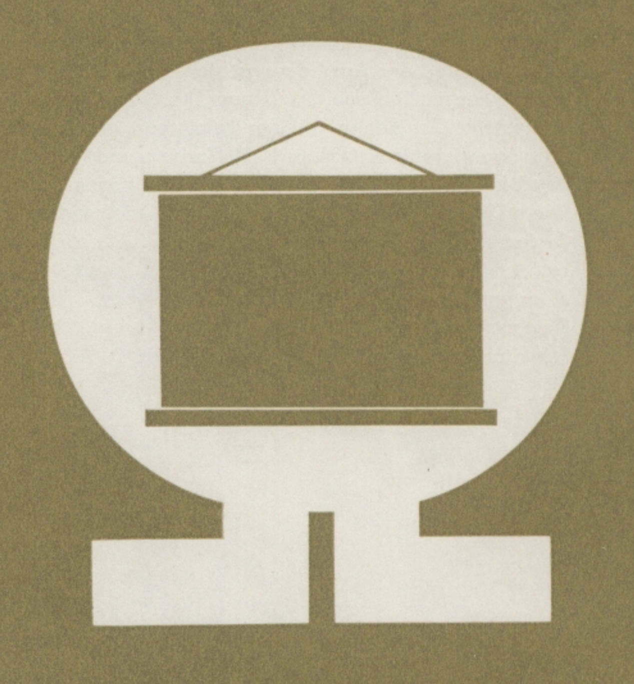


LEHRTAFELN



08 9002 56 Anschauungstafel Wasserkraftwerk

Größe 84 cm x 118 cm, auf Leinwand aufgezogen

Im oberen Teil der Anschauungstafel ist die Anlage eines Wasserkraftwerkes mit Stausee, Staumauer, Kraftwerk und Umspannstation dargestellt. Der untere Teil der Tafel zeigt einen Schnitt durch die Staumauer und das Kraftwerk mit Turbine und Generator. Der Weg des Wassers vom Staubecken durch die Turbine bis zum unteren Becken ist zu verfolgen. Der Weg der elektrischen Energie vom Generator über die Transformatorenstation bis zur Hochspannungs-Überlandleitung ist ersichtlich. Das Schaufelrad der Turbine ist in einer gesonderten Zeichnung hervorgehoben. Wichtige Teile des Gesamtsystems wie z. B. Sperrschieber, Turbine, Generator, Transformator sind durch Ziffern gekennzeichnet.

08 9002 56 AT wawerk E 7

LEHRTAFELN



Wasserkraftwerk

08 9002 56



08 9010 56 Anschauungstafel Atomkraftwerk, schematisch

Größe 118 cm x 84 cm, auf Leinwand aufgezogen

Die Anschauungstafel stellt in vereinfachter Form die hauptsächlichen Teile eines Atomkraftwerkes im Schema dar. Die Darstellung ist unabhängig von möglichen Varianten bestimmter Typen von Atomkraftwerken gehalten, auf die Darstellung von Details wird verzichtet.

Auf der Tafel sind die drei Hauptteile eines Atomkraftwerkes dargestellt:

1. Reaktor
2. Wärmeaustauscher oder Dampfgenerator
3. Turbine und Elektrogenerator

Da die Kettenreaktion und die Vorgänge im Reaktor durch andere Anschauungstafeln erläutert werden, wurden auch beim Reaktor nur die wichtigsten Merkmale angegeben.

08 9010 56 AT atwerk V 10

LEHRTAFELN



Atomkraftwerk
· schematisch ·



08 9011 56 Anschauungstafel Energiezustände des Wasserstoffatoms

Größe 118 cm x 84 cm, auf Leinwand aufgezogen

Die Anschauungstafel enthält eine modellhafte Darstellung des Wasserstoffatoms nach Bohr. In dem dargestellten Quadranten sind mögliche strahlungsfreie Bahnen des Elektrons eingezeichnet. Die möglichen Übergänge eines Elektrons von einer Bahn zur anderen sind durch Pfeile angegeben.
Im anderen Teil der Tafel sind die den einzelnen Bahnen des Modells entsprechenden Energiestufen und die Spektralserien des Wasserstoffatoms dargestellt.

08 9011 56 AT wasato V 11

LEHRTAFELN



Energiezustände des Wasserstoffatoms

eV
13,53
13
12
10,15
0

0
20 000
40 000
60 000
80 000
100 000

18751,1
12818,1
10938,0
Paschen-Serie

6562,79
4861,33
4340,47
4101,74
Balmer-Serie

1215,68
1025,83
972,54
Lyman-Serie

Lyman-Serie n=1
Balmer-Serie n=2
Paschen-Serie n=3

1
2
3
4
5
6



08 9012 56 Anschauungstafel Atomkerne

Größe 118 cm x 84 cm, auf Leinwand aufgezogen

Die Anschauungstafel enthält im oberen Teil die modellmäßige Abbildung einiger Kerne. Im unteren Teil wurde eine flächenhafte Darstellung gewählt. Sie stellt eine weitere Abstraktionsstufe gegenüber der modellhaften Darstellung dar. Auf den Tafeln sind die Protonen als rote, die Neutronen als weiße Kugeln abgebildet.
Für die Darstellung wurden folgende Kerne ausgewählt:
Wasserstoff, Deuterium und Helium. Ein weiteres Bild soll nur auf einen kompliziert aufgebauten, schweren Kern hinweisen.

08 9012 56 AT atoker V 10

LEHRTAFELN



Atomkerne

$^{1}_{1}H$ $^{2}_{1}D$ $^{4}_{2}He$



08 9013 56 Anschauungstafel Künstliche Kernumwandlung

Größe 118 cm x 84 cm, auf Leinwand aufgezogen

Die Anschauungstafel zeigt modellmäßig den Vorgang der ersten künstlichen Kernumwandlung, die von Rutherford im Jahre 1919 durchgeführt wurde.
Die obere Hälfte der Tafel zeigt drei wichtige Phasen dieses Prozesses. Im unteren Teil ist der Vorgang vereinfacht dargestellt. Er soll dadurch zur Aufstellung der Kernreaktionsgleichung führen.

08 9013 56 AT kernum V 10

LEHRTAFELN



Künstliche Kernumwandlung

$^{4}_{2}He$ + $^{14}_{7}N$ → $^{18}_{9}F$ → $^{17}_{8}O$ + $^{1}_{1}P$



08 9014 56 Anschauungstafel Atomkernspaltung

Größe 118 cm x 84 cm, auf Leinwand aufgezogen

Die Anschauungstafel stellt den Vorgang der Spaltung eines Urankernes durch ein Neutron dar. In der oberen Hälfte der Tafel werden drei wichtige Phasen des Vorganges dargestellt: Urankern vor Eindringen des Neutrons – Einschnürung des Zwischenkernes nach Eindringen des Neutrons – auseinanderfliegende Spaltprodukte und drei Neutronen. Die Abbildungen auf der unteren Hälfte der Tafel sollen vom Modell des Kernprozesses zur Kernreaktionsgleichung überleiten.

08 9014 56 AT atospa V 10

LEHRTAFELN



Atomkernspaltung

$^{1}_{0}n$ → $^{235}_{92}U$ → $^{236}_{92}U$ → $^{144}_{56}Ba$ + $^{89}_{36}Kr$ + $^{1}_{0}n$ + $^{1}_{0}n$ + $^{1}_{0}n$



08 9015 56 Anschauungstafel Kettenreaktion, ungesteuert

Größe 118 cm x 84 cm, auf Leinwand aufgezogen

Auf der Anschauungstafel wird eine ungesteuerte Kettenreaktion im Prinzip dargestellt. Es wird in einfacher und übersichtlicher Form das Wichtigste hervorgehoben, auf einige Details wurde verzichtet. Der Ablauf der Kettenreaktion ist bis zur 4. Neutronengeneration festgehalten.

Die Anschauungstafel zeigt deutlich den lawinenartigen Vorgang der Kettenreaktion und das Anwachsen des Reaktionsablaufes nach dem Gesetz einer geometrischen Reihe.

08 9015 56 AT ketung V 10

LEHRTAFELN



Kettenreaktion
· ungesteuert ·



08 9016 56 Anschauungstafel Kettenreaktion, gesteuert

Größe 84 cm x 118 cm, auf Leinwand aufgezogen

Auf der Anschauungstafel wird eine gesteuerte Kettenreaktion im Prinzip dargestellt. Es wird nur das Wesentliche abgebildet:

– Bei der gesteuerten Kettenreaktion wächst die Erzeugungsrate der Neutronen nicht lawinenartig an.
– Nur während des Anlaufens der Reaktion ist der Multiplikationsfaktor größer als 1.

08 9016 56 AT ketges V 10

LEHRTAFELN



Kettenreaktion

· gesteuert ·



08 9017 56 Anschauungstafel
Vorgänge im Reaktor

Größe 118 cm x 84 cm, auf Leinwand aufgezogen

Die Anschauungstafel zeigt eine Prinzipdarstellung einiger Vorgänge im Reaktor. Die Darstellung ist unabhängig von einem bestimmten Reaktortyp. Zur Hervorhebung des physikalisch Wesentlichen und im Interesse einer möglichst allgemeinen Darstellung wird von einer Wiedergabe technischer Details oder von Konstruktionselementen abgesehen. Jedoch sollte die Anschauungstafel nach der prinzipiellen Erläuterung durch entsprechende Realaufnahmen von Reaktoren und Konstruktionselementen von Reaktoranlagen ergänzt werden.

08 9017 56 AT reakto V 10

LEHRTAFELN



Vorgänge im Reaktor



08 9036 56 Anschauungstafel Halbleiter I
Germanium-Flächengleichrichter

Größe 118 cm x 84 cm, auf Leinwand aufgezogen

Die Anschauungstafel zeigt die Schnittdarstellung eines Germanium-Flächengleichrichters. Alle die Funktion des Gleichrichters bestimmenden Einzelteile sind dargestellt. Auf den p-n-Übergang beim Legierungsprozeß wird hingewiesen. Die Kennlinien des Gleichrichters sind vor und nach dem Legierungsprozeß dargestellt.
Durch die Anordnung der Einzelteile wird der Fertigungsablauf bis zum fertigen Bauelement erkennbar.

08 9037 56 Anschauungstafel Halbleiter II
Germanium-Spitzendiode

Größe 118 cm x 84 cm, auf Leinwand aufgezogen

Die Anschauungstafel zeigt die Schnittdarstellung einer Germaniumdiode. Die Einzelteile der Diode sind dargestellt. Ein Schema zeigt den beim Formierungsprozeß entstandenen p-n-Übergang. Die Kennlinie vor und nach dem Formierungsprozeß wird durch je ein Diagramm dargestellt. Außerdem ist der Ablauf der Fertigung der Einzelteile bis zur fertigen Diode erkennbar.

08 9036 56	**AT halb 1**	**V 9**
08 9037 56	**AT halb 2**	**V 9**

LEHRTAFELN



Germanium-Spitzendiode

Glasröhrchen
Anschlußdraht 1
Voreinschmelzung
Voreinschmelzung, verzinnt
Voreinschmelzung mit Ge-Kristall
Mechanisch fertige Ge-Diode

Germanium-Kristall
Ge-Kristall, geätzt
Ge-Kristall, einseitig verzinnt

Anschlußdraht 2
Anschlußdraht 2, gequetscht
Anschlußdraht mit Wolframdraht
Wolframdraht federnd gebogen
Wolframdraht elektrolyt. angespitzt

Elektrisch fertige Ge-Diode

Elektrischer Formierprozeß



08 9038 56 Anschauungstafel Halbleiter III
Germanium-Flächentransistor

Größe 118 cm x 84 cm, auf Leinwand aufgezogen

Der Schnitt eines Germanium-Flächentransistors wird durch die Anschauungstafel dargestellt. Kollektor, Basis und Emitter sind besonders gekennzeichnet. Außerdem ist der Fertigungsablauf von den Einzelteilen bis zum fertigen Transistor zu erkennen.

08 9038 56 AT halb 3 V 9



Germanium-Flächentransistor

Teller für Glasdurchführung
Anschlußdrähte
Sockeldurchführung
Sockeldurchführung
Sockeldurchführung mit Ge-Kristall
Fertig montierter Ge-Flächentransistor
Germanium-Kristall
Ge-Kristall, geätzt
Emitter
Basis
Ge-Kristall mit Emitter und Basisperle
Kollektor
Ge-Kristall mit Emitter, Basis und Kollektor
Elektrolytische Oberflächenbehandlung
K
B
E



08 9039 56 Anschauungstafel Elektronenröhre

Größe 84 cm x 118 cm, auf Leinwand aufgezogen

In der Anschauungstafel ist eine Verbundröhre (ECH 81) mit ihren Einzelteilen, zwei Horizontalschnitten durch die Röhre und das Sockelschaltbild abgebildet.
Die Einzelteile sind auf der Tafel übersichtlich dargestellt. Ein Teil der Abschirmung ist weggelassen. Man erkennt in der unteren Hälfte das Heptodensystem und in der oberen das Triodensystem. Im oberen Teil des Kolbens ist das Gitter sichtbar, im unteren Teil der Röhre erkennt man einige Anschlüsse der Elektroden an den Durchführungen.
Ein Halbschnitt geht durch das Triodensystem, ein Halbschnitt durch das Heptodensystem.

08 9039 56 AT eltror V 9

LEHRTAFELN



Elektronenröhre



08 9040 56 Anschauungstafel Mechanischer Schwimmregler

Größe 118 cm x 84 cm, auf Leinwand aufgezogen

Die Anschauungstafel zeigt einen Regler einfachster Bauart. Man kann mit ihrer Hilfe die Grundbegriffe und die Kennzeichen einer Regelung erklären. An der Tafel läßt sich der geschlossene Wirkungsablauf einer Regelung verfolgen. Der Wirkungsablauf wird am Beispiel eines Flüssigkeitsstandreglers mit seinen einzelnen Elementen erläutert.

08 9040 56 AT regler V 12 E 7

LEHRTAFELN



Mechanischer Regler



08 9042 56 Anschauungstafel
Pneumatischer Regler

Größe 118 cm x 84 cm, auf Leinwand aufgezogen

Die Anschauungstafel stellt eine Steuerung mit pneumatischer Hilfsenergie dar. Gleichzeitig sollen die in der Technik für solche Anlagen verwendeten Geräte gezeigt werden. Die Wirkungsweise eines solchen Reglers wird am Beispiel einer Anlage dargestellt, die das günstigste Mischungsverhältnis von Verbrennungsluftmenge und Gasmenge erhalten soll, so wie sie z. B. bei Hochofenwerken verwendet wird.

08 9042 56 AT pneuma E 12

LEHRTAFELN



Pneumatischer Regler

Luft

12 atü

Druckluft
20 atü

Gas



08 9043 56 Anschauungstafel Elektrische Temperatur-Regelanlage mit Hilfsenergie

Größe 118 cm x 84 cm, auf Leinwand aufgezogen

Die Anschauungstafel zeigt in vereinfachter und zum Teil in schematischer Darstellung eine elektro-pneumatische Temperaturregelanlage. Durch Drosselung der Wärmezufuhr soll in einem Behälter die Temperatur einer Flüssigkeit konstant gehalten werden. Als wesentliche Teile der Anlage sind hervorgehoben: Meßwertgeber, elektronischer Regelverstärker mit direkter Temperaturanzeige, elektro-pneumatisches Kraftschaltglied und Stellglied. Außerdem ist noch eine Station zur Reduzierung der Druckluft auf die erforderliche Größe dargestellt.

08 9043 56 AT tempra E 12

LEHRTAFELN



Elektrische Temperaturregelanlage mit Hilfsenergie

Druckluft

Heißdampf

Abfluß

Zufluß



08 9044 56 Anschauungstafel
Hydraulischer Regler

Größe 84 cm x 118 cm, auf Leinwand aufgezogen

Die Anschauungstafel zeigt in vereinfachter, teils schematischer Darstellung eine hydraulische Regeleinrichtung zur Druckregelung in einer Rohrleitung wie sie z. B. in Anlagen der chemischen Industrie Anwendung findet. Es handelt sich dabei um einen sogenannten Strahlrohrregler.

08 9044 56 AT hydreg E 12



Hydraulischer Regler

A B C



08 9048 56 Anschauungstafel Peltonturbine

Größe 118 cm x 84 cm, auf Leinwand aufgezogen

Die Anschauungstafel zeigt einen Schnitt durch eine Freistrahlturbine, wie sie für Hochdruckkraftwerke benutzt wird. Besonders wird der aus Druckrohr und Düse bestehende Leitapparat dargestellt. Durch Einzelzeichnungen wird die Regulierung der Wasserzufuhr durch die Verstellung der Düsennadel für die Veränderung des Arbeitsvermögens der Turbine gezeigt. In weiteren Zeichnungen sind Bau und Wirkungsweise der Schaufeln dargestellt. Die Verteilung und Umlenkung des Wasserstrahls an der Schaufel sind abgebildet.

08 9048 56 AT peltur E 7

LEHRTAFELN



PELTONTURBINE



08 9049 56 Anschauungstafel Kaplanturbine

Größe 84 cm x 118 cm, auf Leinwand aufgezogen

Die Anschauungstafel zeigt eine Überdruckturbine, wie sie bei Niederdruckkraftwerken verwendet wird. Der Verlauf der Wasserströmung ist angegeben, wobei deutlich zu erkennen ist, daß sich das Laufrad im Betrieb völlig im Wasser befindet. Aus der Darstellung wird ersichtlich, daß die Stellung der Flügel veränderlich ist. Die Steuerelemente für die Leitschaufeln und für das Kaplanlaufrad sind besonders hervorgehoben. Die übrigen Bauteile sind dargestellt, aber nicht besonders gekennzeichnet.

08 9049 56 AT kaptur E 7

LEHRTAFELN



KAPLANTURBINE

zum Generator

Hydraulischer Steuerkolben für Kaplanlaufrad

Hydraulische Steuerung der Leitschaufeln

1 2 3 4 5 6 7 8



08 9050 56 Anschauungstafel
Bildentstehung im Mikroskop

Größe 84 cm x 118 cm, auf Leinwand aufgezogen

Die Anschauungstafel stellt den Strahlenverlauf bei der Bildentstehung im Mikroskop dar.
Die Bildkonstruktion erfolgt durch Parallelstrahlen und Mittelpunktstrahlen. Zwischenbild und virtuelles Bild werden durch verschiedene Farbgestaltung unterschieden. Die Brennpunkte von Objektiv und Okular sind angegeben. Der Strahlenverlauf ist in die Umrisse eines Mikroskopes eingezeichnet.
Die einzelnen Teile des Mikroskopes sind zu erkennen, aber nicht besonders gekennzeichnet.

08 9050 56 AT bildmi V 6

LEHRTAFELN



Bildentstehung im Mikroskop

F_2'

F_2

F_1'

F_1

FOLIEN ZUM TAGESLICHT-SCHREIBPROJEKTOR



08 7504 56

395/I



08 7504 56 Koordinatenkreuz (1., 2., 3. und 4. Quadrant)

Projektionsfolie

Die Folie eignet sich zur grafischen Darstellung aller im Unterricht zu behandelnden physikalischen Sachverhalte, wenn diese Art der Veranschaulichung erforderlich ist.

FOLIEN ZUM TAGESLICHT-SCHREIBPROJEKTOR



08 7505 56

395/II



08 7505 56 Koordinatenkreuz (1. und 4. Quadrant)

Projektionsfolie

Die Folie eignet sich vornehmlich zur grafischen Darstellung solcher physikalischer Sachverhalte, wo auf der Ordinate positive wie negative Werte eingetragen werden müssen, z. B. bei der Erarbeitung des Diagramms einer Welle.

FOLIEN ZUM TAGESLICHT-SCHREIBPROJEKTOR



08 7506 56

395/III



08 7506 56 Quadratraster

Projektionsfolie

Die Folie eignet sich zur grafischen Darstellung physikalischer Sachverhalte, speziell in Diagrammform. Punktwerte werden durch aufgelegte Plättchen markiert. Der Ursprung bzw. die Lage des Koordinatensystems ist frei wählbar.

FOLIEN ZUM TAGESLICHT-SCHREIBPROJEKTOR



08 7507 56

395/IV



08 7507 56 Koordinatenkreuz (1. Quadrant) mit zwei im Ursprung drehbaren, geraden Abschnitten

Projektionsfolie

Die Folie eignet sich zur Erarbeitung von Diagrammen, welche physikalische Sachverhalte aus dem Gebiet der Kinematik grafisch veranschaulichen. Die im Ursprung anzubringenden Folienstreifen mit eingezeichneten farbigen Geraden (rot, blau) ermöglichen unter anderem auch die grafische Darstellung der Bewegungsgesetze von zwei Körpern in allen Abwandlungen.

FOLIEN ZUM TAGESLICHT-SCHREIBPROJEKTOR



ml
25
20
15
10
5

100 ml
E 20° C
100
80
60
40
20

100 ml
A 20° C
100
80
60
40
20

500 ml
E 20° C
500
450
400
350
300
250

08 7508 56

395/V



08 7508 56 Meßzylinderskalen für Ableseübungen zur Volumenmessung

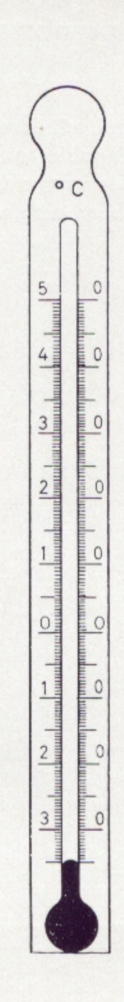
Projektionsfolie

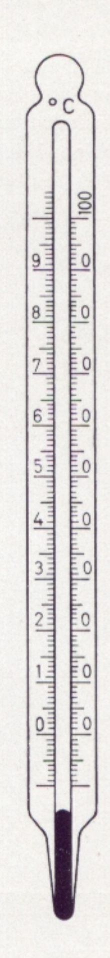
Die Folie ist ein wirksames Arbeitsmittel, mit dem die Schüler das sichere Ablesen der Skalen an Meßgefäßen erlernen können. Die Füllhöhen können durch aufgelegte farbige Folienstreifen markiert werden.

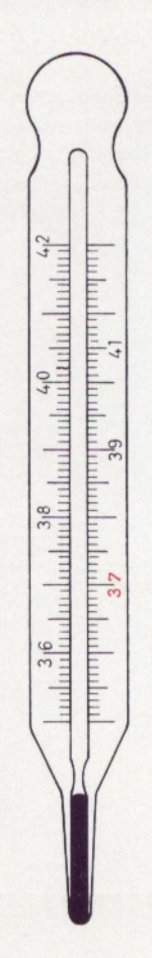
FOLIEN ZUM TAGESLICHT-SCHREIBPROJEKTOR











08 7509 56

395/VI



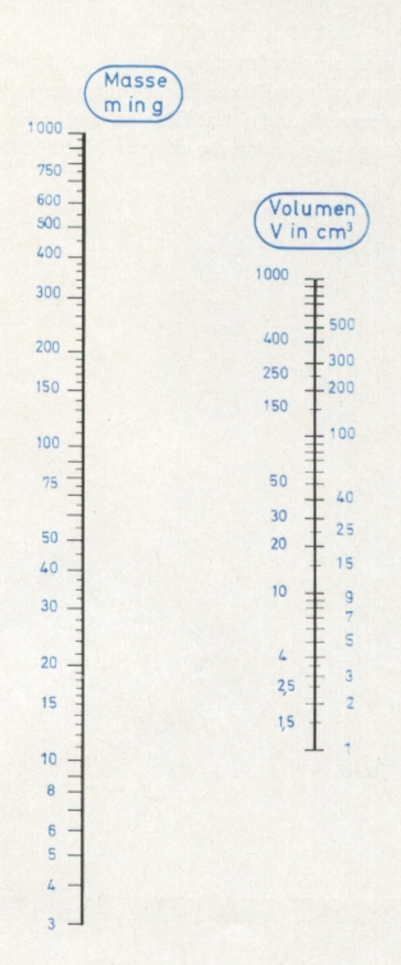
08 7509 56 Thermometerskalen für Ableseübungen zur Temperaturmessung

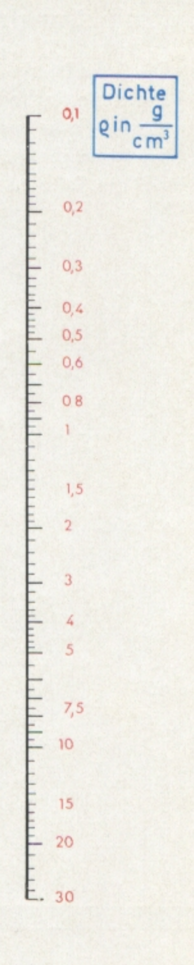
Projektionsfolie

Die Folie ist ein wirksames Arbeitsmittel, mit deren Hilfe die Schüler die notwendige Sicherheit des Skalenablesens erlernen können. Durch aufgelegte, farbige Folienstreifen kann an den Thermometerröhren die jeweilige Temperaturhöhe markiert werden.

FOLIEN ZUM TAGESLICHT-SCHREIBPROJEKTOR







08 7510 56

395/VII



08 7510 56 Nomogramm zur Dichtebestimmung

Projektionsfolie

Die Folie ist ein Arbeitsmittel und eignet sich als praktische und zeitsparende Rechenhilfe zum Lösen physikalischer Rechenaufgaben. In diesem Falle kann der Schüler schnell und sicher Dichten bestimmen bzw. berechnen. Als Verbindungsgerade ist ein dünner Metallstab auf die Folie zu legen.

FOLIEN ZUM TAGESLICHT-SCHREIBPROJEKTOR



Weg s in m

100 80 60 50 40 30 20 10 8 6 5 4 3 2 1 0,8 0,6 0,5 0,2

Zeit t in s

250 50 30 20 10 8 6 4 2,5 1,5

300 200 100 40 25 15 5 3 2 1

v in $\frac{km}{h}$

0,5 1 2 3 4 5 6 8 10 15 20 30 40 50 75 100 150 200

v in $\frac{m}{s}$

0,15 0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 0,9 1 1,5 2 3 4 5 6 7 8 9 10 12 14 16 18 20 30 40 50

08 7511 56

395/VIII



08 7511 56 Nomogramm zur Geschwindigkeitsbestimmung

Projektionsfolie

Die Folie ist ein Arbeitsmittel. Sie lehrt den Schüler, ein Nomogramm als praktische, zeitsparende Rechenhilfe beim Lösen physikalischer Rechenaufgaben zu gebrauchen.

FOLIEN ZUM TAGESLICHT-SCHREIBPROJEKTOR



km km

Praha 194

Ústi n L 81

Děčin 58

Bad Schandau 40

Dresden Hbf 0

179

D 57 Pannonia Express

11

Balt-Orient

D 58

12

D 158

D 159

P 500

3^{00} 4^{00} 5^{00} 6^{00} 7^{00} Uhr

08 7512 56

395/IX



08 7512 56 Vereinfachter Streckenfahrplan zur Ermittelung von Fahrgeschwindigkeiten

Projektionsfolie

Die Folie ersetzt eine mühsam anzufertigende Tafelzeichnung. Sie ist ein geeignetes Arbeitsmittel, mit dem die Schüler in der Lage sind, ihre Kenntnisse vom Weg-Zeit-Gesetz der gleichförmigen Bewegung anzuwenden und diese zu vertiefen.

MODELLE ZUM TAGESLICHT-SCHREIBPROJEKTOR



08 7801 89

395/X



08 7801 89 Flachmodell eines Viertakt-Otto-Motors

Das aus durchsichtigem Kunststoff angefertigte Modell zeigt in schematischer Form den Aufbau eines Otto-Motors (1 Zylinder). Die zum Betrieb notwendigen Maschinenteile sind aus farbigem Material hergestellt und beweglich gehalten, so daß sich die Funktion dieser Kraftmaschine in allen Phasen übersichtlich demonstrieren läßt. Die flache Form des Modells ermöglicht die Projektion mit dem Tageslichtschreibprojektor Polylux.